

**SYNTHESE DES RECHERCHES APPLIQUEES  
SUR L'UTILISATION AGRONOMIQUE DES VITROPLANTS  
DE BANANIER EN MARTINIQUE**

**CIRAD/FLHOR Martinique  
Recherche appliquée banane  
Ph. Marie, B. Dave, Février 1993.**

# **Synthèse des recherches appliquées sur l'utilisation agronomique du vitroplant de Banane en MARTINIQUE**

**CIRAD-IRFA MARTINIQUE**  
**Ph. MARIE, B. DAVE**

Ce document se limite à une brève description des travaux réalisés depuis deux ans, précédé d'un bref rappel sur l'intérêt de l'utilisation du vitroplant dans notre contexte agro-économique.

L'ensemble des études réalisées ici pour la meilleure adaptation à notre contexte particulier, s'insèrent dans le cadre d'un programme plus vaste multi-local alliant des compétences variées en vitroculture, en génétique, en agronomie générale, en pathologie tellurique, en pédologie, en agro-économie et en production.

## **INTERET AGRONOMIQUE DU VITROPLANT**

Les vitroplants sont des plants élevés en laboratoire sur des milieux de culture : ils arrivent en Martinique sous la forme de plantules de moins d'un gramme. Ils sont d'abord disposés pendant quelques semaines dans une atmosphère confinée où ils commencent leur croissance : cette phase est appelée phase de sevrage; puis ils sont transplantés dans des pots sous une ombrière jusqu'à atteindre leur taille de plantation (dernière feuille de 25 à 30 cm, environ 30 cm de hauteur) cette dernière phase s'appelle le grossissement.

Le matériel végétal de plantation se présente donc sous la forme d'un petit plant d'une trentaine de centimètres de hauteur, enraciné dans un pot de 1 à 2 litres, ayant à peu près la morphologie d'un rejet choux.

Les études menées sur les Antilles Françaises depuis de nombreuses années ont démontré l'intérêt agronomique du vitroplant en culture bananière. Il s'agit en fait de proposer un nouvel itinéraire technique basé sur un démarrage de la culture en conditions de haut potentiel de productivité avec :

- Un sol reposé (après jachère)
- absence des principaux nématodes,
- travail du sol effectué dans de bonnes conditions
- parcelles équipées en irrigation drainage,
- Un matériel végétal - vigoureux, de bonne productivité,
- parfaitement homogène,
- parfaitement sain (pas d'introduction de parasites telluriques),
- facile à transporter,
- donnant un 1er cycle groupé.

La mise en oeuvre de ces techniques si elle s'accompagne de deux contraintes majeures ( - investissement de départ pour l'achat des plants et pour une préparation correcte des sols - introduction dans les systèmes de culture d'une rotation culturale ou d'une jachère) devrait avoir les avantages suivants :

- obtention de rendements plus élevés sur les parcelles productives.

- Augmentation conséquente du nombre de cycles entre chaque replantation (puisque la contrainte majeure est l'importance du parasitisme tellurique).

- Amélioration des conditions de travail permettant une replantation - plus économique en temps de travail (donc en temps voulu) - dans de meilleures conditions (pas de préparations de matériel végétal et donc mise à disposition de temps pour travailler les parcelles dans de bonnes conditions climatiques).

Nous n'avons pas pour l'instant de données comparant de manière scientifique les situations : matériel classique après banane et vitroplant après jachère. Les résultats disponibles concernent des souches ou baïonnettes avec emploi systématique de nématicides comparées à des baïonnettes pralinées ou des vitroplants sans nématicide, l'ensemble sur jachère.

Dans les cas d'utilisation de matériels sains, la rémanence de l'assainissement est très variable et dépend beaucoup de la qualité du travail (parage trempage) sur baïonnette et dans les deux cas des possibilités de réinfestation de la parcelle (ruissellement, sol entraîné par les bottes des ouvriers...) et donc de son isolement par rapport au reste de la plantation ; Ils dépendent aussi vraisemblablement de la qualité de la jachère. En Martinique on a noté une rémanence des temps d'assainissement pouvant aller de 16 mois à deux ans (dans le cas de jachères d'adventices sans bananier). Dans d'autres pays ont été signalées des durées pouvant aller jusqu'à 5 ans.

Les comparaisons entre types de matériel (toujours sur jachère) ont été réalisées en Martinique, elles permettent de situer le vitroplant au même niveau que la souche à rejet attendant + nématicides en premier cycle, et malgré une inhibition des rejets en deuxième cycle (qui le situe au niveau de la baïonnette + nématicides) d'obtenir les meilleurs rendements en fin de troisième cycle, ce qui montre les possibilités d'augmentation du nombre de cycles entre replantations.

Ainsi l'itinéraire proposé : vitroplant sur sol assaini par jachère ou par rotations culturales, intègre des avantages variés (sol sain, préparation correcte, gain en temps de travail et donc meilleure organisation des travaux, replantations moins fréquentes...) qui sont difficiles à estimer par les essais uni-sites à objectifs uniquement techniques, réalisés ces dernières années.

Afin de permettre la mise en oeuvre rapide de cet itinéraire en Martinique, un certain nombre de recherches complémentaires ont été effectuées depuis deux ans :

## **AMELIORATION DES METHODES DE SEVRAGE ET DE GROSSISSEMENT**

### **Amélioration du sevrage**

Dans un premier temps ce travail a consisté à trouver un substrat de sevrage ayant les qualités suivantes :

- permettre une bonne vitesse de croissance,
- permettre l'obtention de plants trapus : non éfilés,
- bon comportement hydrique,
- permettre un bon développement racinaire (quantité et disposition)
- être disponible, facile d'utilisation, et peu coûteux.

Dans un deuxième temps le système de sevrage a été modifié :

- amélioration des accès, conditions de travail...
- modification de l'alimentation hydrique : fréquence, mode de déclenchement...
- contrôle des temps de sevrage, classement des plants, traitements préventifs...

Enfin dans un troisième temps ce système a été testé en grandeur nature sur un lot de 10 000 plants.

### **Méthodes de grossissement**

Deux méthodes de grossissement ont été utilisées lors de ces ensembles d'essais : basées sur des substrats et des volumes très différents et un système d'irrigation par goutte à goutte ou par aspersion. Quand ils sont gérés correctement ces systèmes ne nous semblent pas être limitants ou poser de problème majeur.

### **Recherches en cours**

Les recherches en cours sur ces deux étapes concernent :

- la meilleure adaptation du matériel végétal initial,
- l'élimination de certains stress,
- l'optimisation du travail.

## **LES VARIATIONS SOMACLONALES**

Au sein des lots de vitroplants on trouve un certain nombre de plants non conformes, qui ne correspondent pas au clone que l'on désirait obtenir ; ces plants sont appelés variants somaclonaux. Pour éviter une hétérogénéité dans les parcelles on est amené à éliminer ces plants en fin de phase de sevrage.



Les études réalisées à ce sujet se sont déroulées en plusieurs phases :

1) Réalisation d'une classification des différents types de variants somaclonaux :

- Caractérisation par les critères morphologiques utilisés comme descripteurs par les généticiens.
- Première approche par la stature et la morphologie de la feuille; classification des types nains.
- Utilisation de la taxonomie numérique après sélection des critères non redondants.
- Synthèse sous forme globale et fiches descriptives de reconnaissance.

2) Stabilité des variations et observation des vitroplants issus de variants aux stades in vitro, sevrage et grossissement :

- Prélèvement des méristèmes de variants des différents types,
- Culture in vitro (laboratoire Biotrop/CIRAD Montpellier)
- Descriptions morphologiques aux différents stades,
- Vérification de la stabilité, en plein champ.

3) Essai d'élimination précoce suivant les critères précédemment observés.

- Repérage des variants par une technique d'alotissements successifs en deux phases in vitro et en deux phases en pépinière, sur un lot conduit en réel (en production : Sté VITROPIC).
- Estimation des deux types d'erreur et variabilité par type de variants.

4) Application en grandeur nature sur le domaine de Rivière Lézarde (5 Ha)

Parallèlement et en complément de ces études ont été menés sur d'autres sites des expérimentations que nous ne détaillerons pas ici, dont en particulier une modélisation mathématique permettant de simuler sur ordinateur les niveaux de probabilité d'apparition des variants. Celle-ci a débouché sur un certain nombre de recommandations en terme de pratiques de laboratoire, permettant d'éliminer tout risque de «lot catastrophe».

L'orientation vers des recherches de nature plus fondamentales, dans ce domaine vise à une meilleure connaissance de l'origine de ces phénomènes.

Si ce n'est quelques petites adaptations ce volet de recherche appliquée est quasiment terminé.

## **AGRONOMIE EN CHAMP**

Les problèmes posés par l'introduction du vitroplant dans une plantation sont peu nombreux. Il s'agit principalement d'un recallage des itinéraires techniques vers un optimum (rigueur dans l'utilisation des techniques classiques), et d'une maîtrise de la qualité du travail qui dans bien, des cas devra être notoirement améliorée. On peut toutefois insister sur un certain nombre de remarques pratiques.

### **1) Préparation du sol**

S'agissant de sol après jachère ou rotation culturale, le temps nécessaire à la réalisation de travaux en conditions optimales devrait être disponible. Dans ce domaine il convient de suivre les conseils classiques suivant les zones pédoclimatiques.

Les mauvais travaux de sol ont pour conséquence une limitation hétérogène de la croissance des plants (surtout lorsqu'ils ne permettent pas un bon drainage).

On peut aussi rappeler qu'un bon labour est un moyen efficace de lutte biologique contre les adventices.

### **2) Plantation**

La plantation des vitroplants est une opération rapide grâce à la légèreté et à l'encombrement peu important du matériel végétal.

Les vitroplants sont plantés peu profondément, seulement quelques centimètres de sol au dessus de la surface de la motte.

Un sillonnage peu profond peut être fait pour faciliter le travail. Le tassement au pied est fortement déconseillé lorsque le sol est humide.

### **3) Produits phytosanitaires**

Les vitroplants doivent impérativement être protégés contre le charançon au moment de la plantation.

### **4) Maîtrise de l'enherbement**

La maîtrise de l'enherbement est un chapitre essentiel pour le vitroplant.

Une destruction totale des adventices à l'aide d'un systémique bien appliqué avant la plantation est indispensable. L'utilisation du labour pour mieux maîtriser l'enherbement s'est avéré efficace.

Des essais sont en cours, visant à mettre l'accent sur les stratégies de lutte : succession de plusieurs herbicides ; utilisation de pré-émergents efficacité et effets secondaires éventuels.

L'emploi d'herbicides systémiques est à proscrire pendant, les premiers mois qui suivent l'installation de la culture.

A priori, il n'y a par contre pas de problème pour l'utilisation des pré-émergents classiques (Gesapax, Gesatop-Z, et Karmex) et des contacts (Basta et R-bix).

Dans tous les cas l'application devra être parfaite. De très gros efforts doivent donc être réalisés dans ce domaine :

- la culture doit démarrer dans des conditions optimales : élimination totale des adventices avant plantation.
- les herbicides doivent être appliqués en évitant tout contact avec les feuilles basses, et donc à un stade très précoce des adventices ; avec un matériel adapté lors de conditions météorologiques favorables.

Le non respect de ces remarques peut entraîner :

- Une concurrence importante (lumière, engrais, eau),
- le retard ou la mort des plants par brûlures d'herbicides,
- une hétérogénéité de la parcelle,
- des risques de viroses importants.

Les risques de viroses (mosaïque du concombre) sont importants en altitude (durée de cycle supérieure à 9 mois) même lorsqu'on parvient à maintenir un désherbage correct. Il est donc conseillé aux planteurs d'être très prudents sur l'utilisation de vitroplants en altitude tant que des études complémentaires n'auront pas été réalisées.

#### 4) Irrigation

Les besoins en eau du vitroplant sont faibles. On peut considérer sans grand risque que 0,8 \* ETP suffisent (Surface foliaire faible). Par contre la RFU (réserve en eau du sol facilement utilisable) doit être considérée comme très faible au départ de la culture, à cause du faible volume de sol exploré par les racines.

On doit donc conseiller au démarrage de la culture et en l'absence totale de pluies, des irrigations quotidiennes de faible intensité.

Il semble que les défauts d'irrigation aient une plus faible incidence sur l'hétérogénéité que sur la durée du cycle.

#### 5) Oeilletonnage

Les vitroplants émettent en général au premier cycle, un grand nombre de rejets disposés en couronne autour du pied mère, sans forcément que l'un d'eux soit dominant.



L'implantation d'une parcelle de vitroplants sur jachère devrait permettre d'augmenter notablement le nombre de cycles entre deux replantations : le facteur de régularité de la densité est donc particulièrement important.

On oeillonnera donc au rejet homogène le mieux placé ; ou plus simplement au rejet le mieux placé si l'on souhaite un étalement de la production dès le 2ème cycle.

Plutôt que d'indiquer une date d'oeilletonnage en fonction du stade de floraison de la parcelle, il semble plus adroit de baser la décision sur l'apparition des premières feuilles larges des rejets (moment où leur croissance s'accélère et où ils entrent en concurrence).

Remarque 1 : L'origine des phénomènes observés sporadiquement d'inhibition des rejets n'est toujours pas connue. On peut toutefois conseiller une attention particulière pour éviter tout stress hydrique et toute mauvaise alimentation azotée.

Remarque 2 : Les rejets de vitroplants sur jachère semblent constituer un excellent matériel végétal de replantation, ils peuvent être prélevés après la récolte premier cycle (compter sans risque 2 rejets corrects prélevés par pied en laissant 1 pour le cycle suivant). (Ces rejets peuvent être utilisés en reconversion variétale ou en zones difficiles).

## **CHOIX DES ITINERAIRES TECHNIQUES ET UTILISATION DU VP**

Le choix en terme d'itinéraires techniques sur la plantation doit être un aspect mûrement réfléchi :

- Il concerne des adaptations aux zones pédoclimatiques de la Martinique ; par exemple la plantation de vitroplants en zone d'altitude est une opération à risques à cause des viroses. Une adaptation du matériel végétal de base et peut être de la conduite au départ de la culture est en cours.
- Il concerne la plantation elle même ; l'utilisation du vitroplant peut aider à résoudre des problèmes de disponibilité du personnel en période de forte production en évitant les préparations de plants, en gagnant du temps lors des plantations et en limitant les replantations. Le choix dépend aussi du niveau de technicité de la plantation : l'implantation de vitroplants sur une zone mal irriguée ou mal travaillée peut donner un résultat médiocre.
- Il concerne aussi une volonté générale face au marché européen de présenter une banane plus propre ayant reçu moins d'intrants en nématicides.
- Quoiqu'il en soit ces itinéraires techniques doivent être contrôlés ; Ainsi un travail est en cours d'achèvement sur la mise en place de deux outils de gestion et d'aide à la décision :

le premier a pour but de connaître les intrants et les temps de travail au niveau de la parcelle ou de groupes de parcelles; Le deuxième permet de mesurer en brut et en réel la production de ces mêmes parcelles. Ces outils devraient permettre d'améliorer les diagnostics des techniciens et des planteurs concernant les rentabilités des pratiques culturales, et de prendre en connaissance de cause les décisions de mise en jachère et de replantation.



Remarque : Ces outils s'accompagnent d'un certain nombre de modules annexes qui devraient faciliter l'organisation de la récolte. on peut citer à titre d'exemples: les prévisions de floraison et de récolte, suivi de la récolte par parcelle et calcul des indices de qualité (taux de déchets...).

## SYNTHESE

On peut considérer que les problèmes concernant la mise à disposition d'un matériel végétal sain, conforme y compris pour de petits lots, et performant sont aujourd'hui réglés.

De même, les informations de base concernant la mise en place des itinéraires vitroplants sur jachère sont connues. Un essai a été réalisé avec succès en grandeur nature. Cette conduite de la plante peut donc être mise en oeuvre en Martinique et conseillée avec un certain nombre de garanties.

Pour ce qui est de l'utilisation du vitroplant en zones particulières : altitude élevée, basse altitude sans irrigation, plantation de vitroplants derrière banane, les informations disponibles nous semblent insuffisantes pour permettre le développement sans risque de ces techniques. Ces domaines qui retiennent aussi l'intérêt des planteurs, en particulier pour l'aide à la reconversion variétale, doivent donc être approfondis au niveau de la recherche appliquée.

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*

\*\*